



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 46 984 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:
F 26 B 13/24
F 26 B 13/28
F 26 B 13/26

②1 Aktenzeichen: 199 46 984.9
②2 Anmeldetag: 30. 9. 1999
④3 Offenlegungstag: 5. 4. 2001

DE 199 46 984 A 1

⑦1 Anmelder:
Voith Paper Patent GmbH, 89522 Heidenheim, DE

⑦4 Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

⑦2 Erfinder:
Vomhoff, Hannes, Dr., 89522 Heidenheim, DE;
Grabscheid, Joachim, Dr., 89547 Gerstetten, DE;
Beck, David Allen, Appleton, Wis., US; Mirsberger,
Peter, 88255 Baienfurt, DE; Begemann, Ulrich,
89522 Heidenheim, DE; Böck, Karl Josef, 89522
Heidenheim, DE; Elenz, Thomas, Dr., 89522
Heidenheim, DE; Dahl, Hans, Dr., 88213
Ravensburg, DE

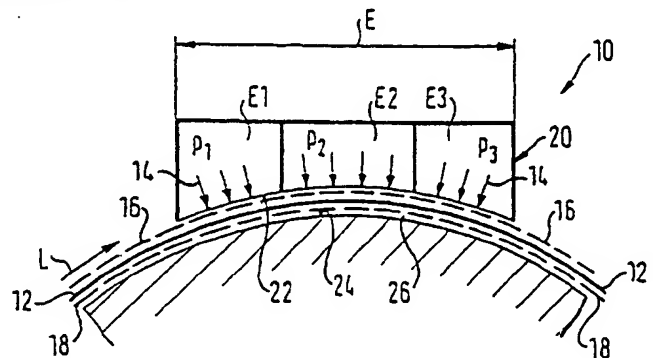
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE-PS	3 60 073
DE	39 17 308 A1
DE	37 28 124 A1
DE	691 18 384 T2
DD	2 22 680 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Entwässerung einer Faserstoffbahn

⑤7 Bei einem Verfahren und einer entsprechenden Vorrichtung zur Entwässerung einer Faserstoffbahn 12, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, wird die Faserstoffbahn 12 durch eine Entwässerungszone E geführt, in der sie zumindest teilweise durch eine Beaufschlagung mit unter Druck stehendem Verdrängungsgas 14 entwässert wird. Die Entwässerungszone E ist in mehrere Sektionen E1, E2 und E3 unterteilt, in denen der angelegte Gasdruck individuell einstellbar ist.



DE 199 46 984 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entwässerung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Faserstoffbahn durch eine Entwässerungszone geführt wird, in der sie zumindest teilweise durch eine Beaufschlagung mit unter Druck stehendem Verdrängungsgas entwässert wird. Sie betrifft ferner eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

Wasser kann durch die Anwendung eines Gasdifferenzdrucks aus einer Papierbahn entfernt werden. Dieses Verfahren wird Verdrängungsentwässerung genannt. Hierbei wird das sich in den Poren zwischen den Fasern befindende Wasser aus dem Papiervlies herausgeblasen. Im Vergleich zum konventionellen Naßpressen in einem einfach oder doppelt befilzten Walzenspalt hat das fertige Papier ein höheres spezifisches Volumen bei gleichem Trockengehalt wie nach der mechanischen Entwässerung. Mit Hilfe des Verdrängungsentwässerungsprozesses können auch andere wichtige Eigenschaften der fertigen Faserstoffbahn wie Biegesteifigkeit, Porosität und Opazität positiv beeinflusst werden (J.D. Lindsay: "Displacement dewatering to maintain bulk", Paperi ja Puu Vol. 74/No. 3/1992). Es wurde auch bereits eine entsprechende apparative Anordnung für den Verdrängungsentwässerungsprozeß vorgeschlagen (W. Kawka u.E. Szwarcztajn: "Some results of investigations on the equipment for intensive dewatering and drying of porous papers, EUCEPA-79 International Conference, London, paper 31, S. 153).

Wird auf der Seite des Gasdruckes eine Membran über das Papier gebracht, so erfolgt aufgrund des Druckabfalls in der Membran eine Kompression des Papiers. Wasser wird aus den Fasern in die Poren zwischen den Fasern gepreßt. Dieses Wasser wird durch den Gasdifferenzdruck aus den Poren herausgeblasen. Bei der Verwendung einer Membran erhält man erfahrungsgemäß einen höheren Trockengehalt (Kari Räisänen: "High-Vacuum dewatering on a paper machine wire section - a literature review", Paperi ja Puu, Vol. 78, Nr. 3, 1996).

Das Ausmaß dieser Kompression hängt von dem Verhältnis der Permeabilität der Membran und des Faservlieses ab. Mit einer gezielten Kompression können Trockengehalt und spezifisches Volumen der fertigen Faserstoffbahn eingestellt werden. Die Kompression des Faservlieses läßt sich in der Verdrängungsentwässerungsanlage in der Praxis aber nur schwer steuern, da sich die Membranpermeabilität im Betrieb der Produktionsanlage nur schwer ändern läßt. Somit ergibt sich bei im übrigen gleichen Prozeßbedingungen bei einem bestimmten Gasdruck ein bestimmter Trockengehalt und ein bestimmtes spezifisches Volumen.

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen das Ergebnis des Verdrängungsentwässerungsprozesses in bezug auf den erreichten Trockengehalt und papiertechnische Eigenschaften der fertigen Faserstoffbahn wie insbesondere spezifisches Volumen, Porosität, Oberflächenrauigkeit und/oder dergleichen gezielt steuerbar ist.

Bezüglich des Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Entwässerungszone in mehrere Sektionen unterteilt wird, in denen der angelegte Gasdruck individuell einstellbar ist. Dabei wird die Faserstoffbahn vorzugsweise zusammen mit einer Membran durch die Entwässerungszone geführt und durch diese Membran hindurch mit dem Verdrängungsgas beaufschlagt.

Aufgrund dieser Ausbildung sind das Ausmaß der Blattkompression und die Höhe des angelegten Gasdruckes getrennt steuerbar. Der Entwässerungsprozeß kann somit direkt während des Betriebs eingestellt bzw. optimiert werden.

Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform wird die Entwässerungszone in mehrere in Bahnlaufrichtung hintereinander liegende Sektionen unterteilt, in denen der angelegte Gasdruck individuell einstellbar ist.

Vorzugsweise wird die von einer Seite her mit Verdrängungsgas beaufschlagte Faserstoffbahn zusammen mit wenigstens einem Sieb- oder Filzband durch die Entwässerungszone geführt, das auf der anderen Bahnseite angeordnet ist.

Insbesondere in dem Fall, daß die Anfangsentwässerung schonend bei einem niedrigen Gasdruck erfolgen soll, wird zweckmäßigerweise in einer in Bahnlaufrichtung betrachteten vorderen Sektion der Entwässerungszone ein geringerer Gasdruck angelegt als in einer in Bahnlaufrichtung betrachtet weiter hinten liegenden Sektion.

Wird beispielsweise ein hoher Endtrockengehalt gefordert, so wird vorteilhafterweise in wenigstens einer in Bahnlaufrichtung betrachtet weiter hinten liegenden Sektion der Entwässerungszone ein höherer Gasdruck angelegt als in einer in Bahnlaufrichtung betrachteten vorderen Sektion.

Dagegen kann zur Erzielung eines relativ hohen Volumens der fertigen Faserstoffbahn in wenigstens einer in Bahnlaufrichtung betrachtet weiter hinten liegenden Sektion der Entwässerungszone ein entsprechender niedriger Gasdruck angelegt werden.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die Aufgabe entsprechend dadurch gelöst, daß die Entwässerungszone in mehrere Sektionen unterteilt ist, in denen der angelegte Gasdruck individuell einstellbar ist.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer Vorrichtung zur Entwässerung einer Faserstoffbahn und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Vorrichtung zur Entwässerung einer Faserstoffbahn.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine beispielhafte Ausführungsform einer Vorrichtung 10 zur Entwässerung einer Faserstoffbahn 12. Bei der Faserstoffbahn 12 kann es sich insbesondere um eine Papier- oder Kartonbahn handeln.

Die Entwässerungsvorrichtung 10 umfaßt eine Entwässerungszone E, in der die Faserstoffbahn 13 zumindest teilweise durch eine Beaufschlagung mit unter Druck stehendem Verdrängungsgas 14 entwässert wird. Dabei wird die Faserstoffbahn 12 zusammen mit einer Membran 16 und einem Sieb- oder Filzband 18 durch die Entwässerungsvorrichtung 10 geführt, wobei die Faserstoffbahn 12 durch die Membran 16 hindurch mit dem Verdrängungsgas 14 beaufschlagt wird. Das Sieb- oder Filzband 18 liegt auf der gegenüberliegenden Seite der Faserstoffbahn 12. Die Faserstoffbahn 12 wird somit zwischen der mit Gasdruck beaufschlagten Membran 16 und dem Sieb- oder Filzband 18 durch die Entwässerungszone E geführt.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel umfaßt die Entwässerungszone E eine den Gasdruck liefernde Verdrängungsentwässerungseinheit 20, die mit ihrer Gasaustrittsseite 25 einer beispielsweise durch eine Walze gebildeten Gegenfläche 24 gegenüberliegt, um mit dieser einen in Bahnlaufrichtung L verlängerten Spalt 26 zu bilden, durch den die Membran 16, das Sieb- oder Filzband 18 und die dazwischenliegende Faserstoffbahn 12 hindurchgeführt sind.

Wie anhand der Fig. 1 zu erkennen ist, ist die Entwässer-

rungszone E in mehrere Sektionen unterteilt, in denen der angelegte Gasdruck individuell einstellbar ist. Im vorliegenden Fall sind z. B. drei solche Sektionen E1, E2 und E3 vorgesehen. Grundsätzlich ist auch eine beliebige andere Anzahl von Sektionen möglich. So sind insbesondere auch vier oder mehr Sektionen denkbar. Die in den verschiedenen Sektionen E1, E2 und E3 vorherrschenden Drücke sind in der Fig. 1 mit p_1 , p_2 und p_3 gekennzeichnet.

Die verschiedenen Sektionen Ei, d. h. beim vorliegenden Ausführungsbeispiel die Sektionen E1, E2 und E3, können über die Breite sektioniert sein, d. h. es können über die Breite unterschiedliche Drücke vorgesehen sein.

Die Gegenfläche 24 kann geschlossen, offen (gerillt, ...) oder durchlässig sein.

Wie sich aus der Fig. 2 ergibt, kann in Entwässerungsrichtung betrachtet hinter der Gegenfläche 24 ein Kasten 28 angeordnet sein, der die Flüssigkeit und/oder das Gas aufnimmt. Der Kasten 28 kann besaugt, d. h. als Saugkasten vorgesehen sein. Auch hier können in Bahnlaufrichtung L wieder mehrere Zonen Si vorgesehen sein, die mit unterschiedlichen Drücken (z. B. Überdrücken und/oder Unterdrücken) beaufschlagt werden können. Im vorliegenden Fall sind beispielsweise wieder drei Zonen S1, S2 und S3 vorgesehen. Grundsätzlich ist jedoch auch hier wieder jede beliebige andere Anzahl von Zonen möglich. An den Stellen 30 ist beispielsweise eine Abfuhr von Flüssigkeit oder Gas möglich.

Im übrigen besitzt die Ausführungsform gemäß Fig. 2 zumindest im wesentlichen wieder den gleichen Aufbau wie die der Fig. 1. Einander entsprechenden Teilen sind gleiche Bezugszeichen zugeordnet.

Mit diesen Entwässerungsvorrichtungen 10 kann das Ergebnis des Verdrängungsentwässerungsprozesses in bezug auf den endgültigen Trockengehalt und papiertechnische Eigenschaften der fertigen Faserstoffbahn 12 wie beispielsweise das spezifische Volumen, die Porosität, die Oberflächenrauigkeit und/oder dergleichen gezielt gesteuert werden. Zur Steuerung des Entwässerungsverdrängungsprozesses kann der angelegte Gasdruck längs der Entwässerungszone in der gewünschten Weise variiert werden. Somit kann der Entwässerungsprozeß direkt während des Betriebs eingestellt werden. Dabei kann beispielsweise eine schonende Anfangsentwässerung bei einem niedrigen Gasdruck erfolgen. Wird ein hoher Endtrockengehalt gefordert, so daß kann der Gasdruck in den hinteren Sektionen der Entwässerungszone E entsprechend erhöht werden. Wird dagegen ein hohes Volumen für die fertige Faserstoffbahn 12 gefordert, so kann der Gasdruck in den hinteren Sektionen der Entwässerungszone E entsprechend niedrig eingestellt werden. Es ist somit insbesondere auch ein jeweiliges Druckprofil beispielsweise in Maschinenrichtung einstellbar.

Bezugszeichenliste

10 Entwässerungsvorrichtung	55
12 Faserstoffbahn	
14 Verdrängungsgas	
16 Membran	
18 Sieb- oder Filzband	
20 Verdrängungsentwässerungseinheit	60
22 Gasaustrittsseite	
24 Gegenfläche	
26 verlängerter Spalt	
28 Kasten	
30 Stellen	65
L Bahnlaufrichtung	

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entwässerung einer Faserstoffbahn (12), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Faserstoffbahn (12) durch eine Entwässerungszone (E) geführt wird, in der sie zumindest teilweise durch eine Beaufschlagung mit unter Druck stehendem Verdrängungsgas (14) entwässert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entwässerungszone (E) in mehrere Sektionen (E1, E2, E3) unterteilt wird, in denen der angelegte Gasdruck individuell einstellbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserstoffbahn (12) zusammen mit einer Membran (16) durch die Entwässerungszone (E) geführt wird und daß die Faserstoffbahn (12) durch die Membran (12) hindurch mit dem Verdrängungsgas (14) beaufschlagt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entwässerungszone (E) in mehrere in Bahnlaufrichtung (L) hintereinander liegende Sektionen (E1, E2, E3) unterteilt wird, in denen der angelegte Gasdruck individuell einstellbar ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die von einer Seite her mit Verdrängungsgas (14) beaufschlagte Faserstoffbahn (12) zusammen mit wenigstens einem Sieb- oder Filzband (18) durch die Entwässerungszone (E) geführt wird, das auf der anderen Bahnseite angeordnet ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einer in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet vorderen Sektion der Entwässerungszone (E) ein geringerer Gasdruck angelegt wird als in einer in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet weiter hinten liegenden Sektion.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einer in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet weiter hinten liegenden Sektion der Entwässerungszone (E) ein höherer Gasdruck angelegt wird als in einer in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet vorderen Sektion.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung eines relativ hohen Volumens der fertigen Faserstoffbahn (12) in wenigstens einer in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet weiter hinten liegenden Sektion der Entwässerungszone (E) ein entsprechend niedriger Gasdruck angelegt wird.
8. Vorrichtung (10) zur Entwässerung einer Faserstoffbahn (12), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, mit einer Entwässerungszone (E), in der die Faserstoffbahn zumindest teilweise durch eine Beaufschlagung mit unter Druck stehendem Verdrängungsgas (14) entwässert wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entwässerungszone in mehrere Sektionen (E1, E2, E3) unterteilt ist, in denen der angelegte Gasdruck individuell einstellbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserstoffbahn (12) zusammen mit einer Membran (16) durch die Entwässerungszone (E) geführt ist, wobei die Faserstoffbahn (12) durch die Membran (16) hindurch mit dem Verdrängungsgas (14) beaufschlagbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Entwässerungszone (E) in mehrere in Bahnlaufrichtung (L) hintereinander liegende

Sektionen (E1, E2, E3) unterteilt ist, in denen der angelegte Gasdruck (14) individuell einstellbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die von einer Seite her mit Verdrängungsas (14) beaufschlagte Faserstoffbahn (12) zusammen mit wenigstens einem Sieb- oder Filzband (18) durch die Entwässerungszone (E) geführt ist, das auf der anderen Bahnseite angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einer in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet vorderen Sektion der Entwässerungszone (E) ein geringerer Gasdruck anlegbar ist als in einer in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet weiter hinten liegenden Sektion.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einer in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet weiter hinten liegenden Sektion der Entwässerungszone (E) ein höherer Gasdruck anlegbar ist als in einer in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet vorderen Sektion.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung eines relativ hohen Volumens der fertigen Faserstoffbahn (12) in wenigstens einer in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet weiter hinten liegenden Sektion der Entwässerungszone (E) ein entsprechend niedriger Gasdruck anlegbar ist.

Hierzu 1 Seiten(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

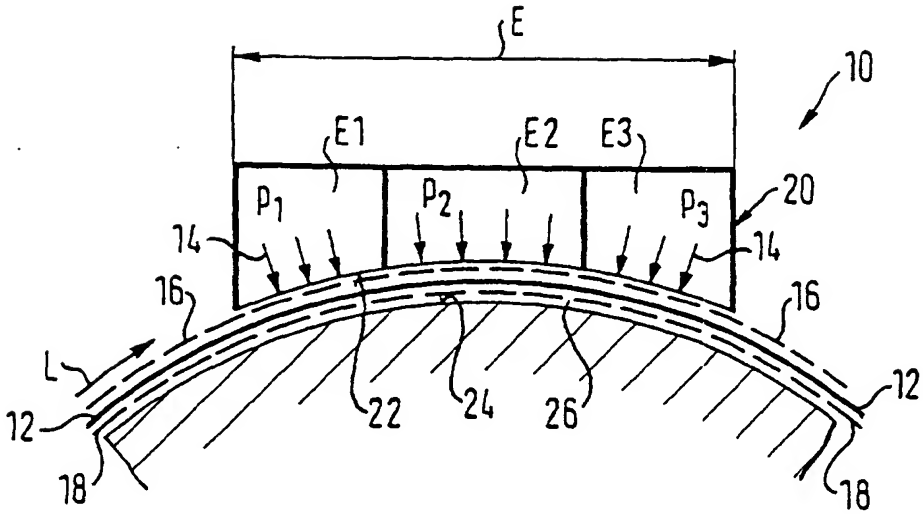


FIG. 2

